

Title
Country
Kind
Inventor(s)
Applicant/Assignee
Issued/Filed Dates
Application Number
IPC Class
Priority Number(s)
Abstract
Family
Other Abstract Info
Foreign References

# JP54004153A2: DIRECTIVE COUPLER USING OPTICAL WAVEGUIDE

JP Japan

A

SAWAMOTO KENICHI  
MINOWA JUNICHIRO

NIPPON TELEGR & TELEPH CORP  
<NTT>

[News, Profiles, Stocks and More about this company](#)



[View Image](#)

1 page

Jan. 12, 1979 / June 13, 1977

JP1977000068831

G02B 5/14; H01P 3/16; H01P 5/00;

June 13, 1977 JP1977000068831

**Purpose:** To provide a miniature directive coupler, which also effects mode conversion, by mounting a diffraction grating perpendicularly to the axial direction upon one of the claddings forming an optical waveguide portion so as to couple the cores forming optical guidewaves.

COPYRIGHT: (C)1979,JPO&Japio

Show known family members

none

No patents reference this one

⑨日本国特許庁  
公開特許公報

⑩特許出願公開  
昭54—4153

⑪Int. Cl. <sup>2</sup>	識別記号	⑫日本分類	庁内整理番号	⑬公開	昭和54年(1979)1月12日
G 02 B	5/14 //	104 G 0	7244—2H		
H 01 P	3/16	104 A 0	6707—5J	発明の数	1
H 01 P	5/00	60 C 5	6707—5J	審査請求	有
		98(3) C 1			

(全 3 頁)

⑭光導波路を用いた方向性結合器

⑮特 願 昭52—68831

⑯出 願 昭52(1977)6月13日

⑰発 明 者 沢本健一

横須賀市武1丁目2356番地 日

本電信電話公社横須賀電気通信

研究所内

⑱発 明 者 箕輪純一郎

横須賀市武1丁目2356番地 日

本電信電話公社横須賀電気通信

研究所内

⑲出 願 人 日本電信電話公社

⑳代 理 人 弁理士 白水常雄 外2名

明 細 書

1. 発明の名称

光導波路を用いた方向性結合器

2. 特許請求の範囲

- (1) それぞれが屈折率の比較的大きい光導波部と、これを取囲んでいる比較的小さい外周部とからなる光導波路を、その光導波部が露出する程度まで軸方向に平面状に削除し、少くとも1方の光導波路の前記平面に軸方向と垂直に回折格子を設け、前記2平面を相対向させて接合することにより構成されたことを特徴とする光導波路を用いた方向性結合器。

3. 発明の詳細な説明

本発明は、光ファイバやスラブ形光導波路のように、屈折率の比較的大きい光導波部分とこれを取囲んでいる比較的小さい外周部分とからなる光導波路を用いる方向性結合器に関するも

のであり、特に2本の光導波路の光導波部分を互に接合して、この部分で光を分岐するようにした方向性結合器に関するものである。

従来のこの種装置では、光ファイバからの光を空气中に放射させてからレンズ系でしぼり、ヘーフミラーで分岐を行なう方法や、屈折率が2乗の曲線に従って分布しているセルホックレンズを用いる方法、または単に2本の光ファイバのコア部分を接合させる方法などが提案されているが、それぞれつぎのような欠点がある。まず、空气中に光を放射させる場合には立体的になるため装置が大型となり、寸法精度も3次元的に制御しなければならない。セルホックレンズの場合には光の波長の広い領域では使用できない。また、単に光ファイバのコア部分を接合させる方式では変換効率が悪く、相当に長い接合距離を必要とし、さらに結合して他のファイバに移る光のモードはモード番号の大きい波にかざられる。

本発明は、それぞれが屈折率の比較的大きい光導波部分とこれを取囲む比較的小さい外

図部分とからなる2本の光導波路の光導波部分を互いに接合させる際、少なくとも一方の光導波部分に回折格子を形成することによって、前記の諸欠点を改善しようとするものである。

以下図面を参照して本発明を詳細に説明する。第1図は光ファイバを用いた、本発明による方向性結合器の概形図である。1および2は各光ファイバ10、20のクラッド部分、3および4は各光ファイバのコア部分であり、これら2本の光ファイバはA B-A' B'の部分で接合されている。第2図は接合部分における一方の光ファイバ20の拡大斜視図である。第2図から明らかなようにA A'-B B'領域では光ファイバ20のクラッド2の一部が平面状に研磨されてコア4が表面に現われ、この部分には回折格子5が設けられている。第3図はその具体的構成例の縦断面図である。光ファイバ10、20はマルチモードステップ屈折率を有しており、また第1図で光ファイバ20の左端より入射する多モードの光はコア部分4を右方へ伝播するものとする。この回折格子の振幅を $b$ 、空間的な周波数

(第3図において単位長さ当りの山または谷の数)を $\theta$ とすると、この回折格子は

$$f(x) = b \sin \theta x$$

で近似できる。ここに $x$ は光の伝播方向である。

コアを伝播する光波のうち $n$ 番目モードの光の伝播定数の $x$ 成分を $\beta_n$ とし、コアから外に飛び出す放射モードの伝播定数を $\beta$ とすると

$$\beta_n > \beta \text{ であり}$$

$$\beta_n - \beta = \theta$$

のときコアを伝播する波(guided mode)は放射モードに変換される。その変換係数は $b$ に比例する。例えばコアの直径 $4.6 \mu\text{m}$ 、 $n_1/n_2 = 1.01$

(ただし、 $n_1$ はコアの屈折率、 $n_2$ はクラッドの屈折率)の光ファイバではTEモードの波は20個あり、 $\theta$ を85本/cm程度にすると20番目のモードの波が放射モードに変換され、光ファイバ10の右方向に伝播される。 $\theta$ を大きくすれば $\beta_n$ の値の大きい波、すなわちモード番号の小さい波が放射モードに変換される。このように回折格子の $\theta$ すなわち(数/距離)に応じて光ファイバ20から

光ファイバ10に分散されて行く光の伝播モード番号が決まり、またそのモードの波が何%変換されるかは回折格子の $b$ の値と回折格子を設けてある長さ $l$ (第3図)によって決まる。このように回折格子を適当に選ぶことにより、伝播モード番号の与えられた範囲の波を別の導波路に移すことができる。

以上説明したように本発明の回折格子を有する方向性結合器は多モード光ファイバを伝播する波のうちから希望するモード番号の波を選択的に他の光ファイバに移すことができる。方向性結合器は加入者線への分岐、パワーモニタあるいはフィルタと組合せた分岐器などに応用されるが、上記回折格子を具備した方向性結合器では短かい距離で変換効率を十分大きく過べるため小形にでき、さらにモード・フィルタの働きも兼ねることができ。

なお、本発明に用いる回折格子は第3図に示したように断面矩形波状のものに限らず、正弦波状のものなど他の適当なものでよい。また、回折格

子を接合される双方の光ファイバのコアに設けてもよい。さらに本発明は、いわゆるスラブ形的光導波路などにも適用し得るものであり、この場合は導波モードと放射モードの境界面が露出する程度にまで外面部を削除し、露出面の少なくとも一方に、軸方向と垂直に回折格子を設け、前記2つの露出面を相対向させて接合することにより、前述と全く同様の作用効果が得られるものである。

#### 4. 図面の簡単な説明

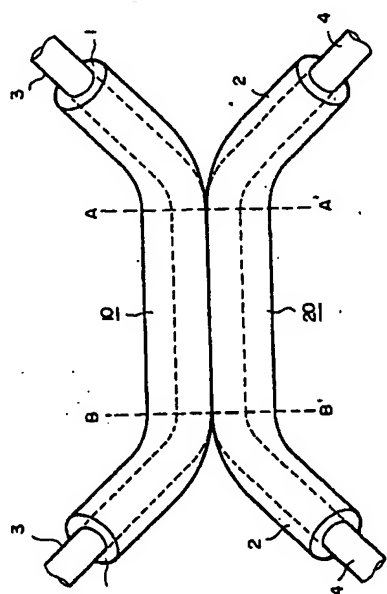
第1図は光ファイバを用いた方向性結合器の概形図、第2図は接合部分における一方の光ファイバの拡大斜視図、第3図は回折格子の構成例の縦断面図である。

1, 2 …クラッド、 3, 4 …コア、 5 …回折格子、 10, 20 …光ファイバ

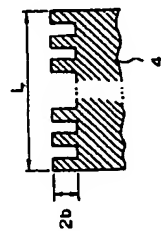
代理人弁理士 白水常雄

外2名

第1圖



第3圖



第2圖

